

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП

_____ Олег Лагоднюк

«___» _____ 2021 р.

01-06-015S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Насосні станції		Pump stations
Шифр за ОП	OK27	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань: Електрична інженерія	14	Fields of knowledge: Electrical engineering
Спеціальність: Гідроенергетика	145	Field of study: Hydropower
Спеціалізація: _____	_____	Specialization: _____
Освітня програма: Гідроенергетика		Educational Program: Hydropower

Силабус навчальної дисципліни «**Насосні станції**» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика», спеціальності 145 «Гідроенергетика». Рівне. НУВГП. 2021. 14 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/18126/>

Розробник силабусу: *Веремчук Анатолій Іванович, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ)*

Силабус схвалений на засіданні кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ
Протокол №8 від “15”лютого 2021 року

Завідувач кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ:

_____ *Рябенко Олександр Антонович, д.т.н., професор*

Керівник освітньої програми

_____ *Сунічук С.В., к.т.н., доцент*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІВГП
Протокол № 7 від “16”лютого 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІВГП:

_____ *Хлапук Микола Миколайович, д.т.н., професор*

№ документа в ЕДО СЗ №-1205

© Веремчук Анатолій Іванович, 2021
© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Освітньо-професійна програма Гідроенергетика ОД ОП у ЄДЕБЕО</i>
Спеціальність	<i>145 Гідроенергетика</i>
Рік навчання, семестр	<i>4-й рік навчання, 7 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3,5</i>
Лекції:	<i>16 годин</i>
Практичні заняття:	<i>16 годин</i>
Самостійна робота:	<i>83 годин</i>
Курсова робота:	<i>Ні</i>
Форма навчання	<i>денна та заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Кафедра, де реалізується навчальна дисципліна	<i>Кафедра гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин, Адреса: м. Рівне, вул. О.Новака (Приходька), 79, навчальний корпус №4, каб. 430, каб.433, kaf-gtgm@nuwm.edu.ua, https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор	<i>Веремчук Анатолій Іванович, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин</i>
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Вікіситет wiki.nuwm.edu.ua/index.php

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9347-9644>

Як комунікувати a.i.veremchuk@nuwm.edu.ua

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=2240>

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі	Як показує інженерна практика, спеціалістам, які працюють у галузі гідроенергетики, приходиться працювати на різних об'єктах куди входять різноманітні насосні станції. Така робота потребує ґрунтовних знань з проектування та експлуатації
-----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

насосних станцій. Тому вивчення дисципліни “Насосні станції” є важливою ланкою в системі підготовки у галузі гідроенергетики.

Дисципліна “ Насосні станції ” є однією з профільюючих дисциплін, що вивчають студенти – гідроенергетики. Завдяки їй майбутні спеціалісти здобувають необхідні знання про насоси, навчаються правильно розуміти робочий процес в цих гідромашинах і вміло добирати їх при проектуванні різних енергетичних насосних станцій. Отримані знання використовуються при виконанні магістерських робіт.

Навчальна програма розрахована на студентів, які навчаються за спеціальністю 145 «Гідроенергетика» першого (бакалаврського) рівня.

Цей курс є актуальним і ключовим при підготовці фахівців у галузі енергетики (Класифікатор професій ДК 003:2010 – **інженер-енергетик**, код КП 2143.2, код ЗКППТР 22502, випуск ДКХП 64,87).

Метою вивчення навчальної дисципліни “Насосні станції” є формування знань у майбутніх магістрів спеціальності 145 «Гідроенергетика» в області проектування, будівництва та експлуатації насосних станцій.

Основними цілями вивчення дисципліни “ Насосні станції ” є вивчення складу гідроенергетичного обладнання станцій; вивчення конструкцій та принципу роботи окремих елементів та методики їх експлуатації; набуття практичних навиків з добору основного та допоміжного обладнання; вміння проектувати та експлуатувати різноманітні насосні станції.

Методи навчання. Для викладання лекційного курсу розроблений ілюстративний матеріал, періодично здійснюється обговорення контрольних запитань за темами лекцій. На практичних заняттях розв’язуються індивідуальні завдання з поетапною перевіркою результатів і аналізом можливих

варіантних рішень.

Технології навчання ґрунтуються на використанні спеціальних технологій розрахунків і добору основного та допоміжного обладнання різних типів насосних станцій та конструювання будівель станцій і допоміжних споруд.

Ключові слова: насос, напір, подача, витрата, потужність, трубопровід, втрати напору, водоприймач, водовипускна споруда, насосна станція
<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=2240>

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності (ФК0)

ФК1. Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в гідроенергетичній галузі.

ФК2. Здатність проектувати та експлуатувати гідротехнічне обладнання.

ФК9. Здатність використовувати технічну літературу, бази даних та інші джерела інформації у професійній діяльності в гідроенергетичній галузі.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію гідроенергетичного обладнання.

ФК12. Здатність вирішувати проблеми якості в гідроенергетичній галузі.

ФК15. Здатність застосовувати методики вибору гідроенергетичного обладнання відповідно до природніх умов створу гідровузла.

ФК16. Проектувати будівлі та обладнання насосних станцій.

Перелік соціальних,
«м'яких» навичок (soft
skills)

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухомої активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Структура навчальної
дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Компоновка та обладнання насосних станцій

Тема 1. Компоновка споруд насосних станцій.

Класифікація насосних станцій. Принципіальні схеми компоновки насосних станцій. (лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/0 год., самостійна робота – 4/4 год.).

Тема 2. Гідромеханічне і енергетичне обладнання насосних станцій.

Основні положення. Розрахункові напори і подачі насосів. Добір насосів. Двигуни для приводу насосів. (лекції – 2/2 год., практичні заняття – 2/0 год., самостійна робота – 8/12 год.).

Тема 3. Трубопроводи і їх арматура всередині будівлі насосної станції.

Всмоктувальні трубопроводи. Напірні станційні трубопроводи. Арматура трубопроводів. (лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/2 год., самостійна робота – 12/10 год.).

Тема 4. Будівлі насосних станцій.

Класифікація будівель. Будівлі наземного типу. Будівлі камерного типу. Будівлі блочного типу. (лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/2 год., самостійна робота – 12/10 год.).

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Водозабірні та водовипускні споруди

Тема 5. Допоміжне обладнання насосних станцій.

Склад допоміжного обладнання. Механічне обладнання. Система технічного водопостачання. Вакуум-насосна система. Осушувальні насосні станції. Дренажні насосні установки. Маслонапірні установки. Протипожежні насосні установки. Апаратура технологічного контролю. Пневматичне обладнання. Системи вентиляції і опалення. .(лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/0 год., самостійна робота – 12/12 год.).

Тема 6. Водозабірні споруди насосних станцій.

Класифікація і умови застосування. Річкові водозабірні споруди. Водозабірні споруди на каналах. Рибозахисні споруди. .(лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/2 год., самостійна робота – 14/12 год.).

Тема 7. Водовипускні споруди.

Призначення і класифікація. Споруди із запірними пристроями механічної дії. Споруди сифонного типу. Споруди з переливними стінками. Споруди типу дільника. .(лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/2 год., самостійна робота – 12/10 год.).

Тема 8. Напірні трубопроводи.

Загальні положення. Стальні напірні трубопроводи. Залізобетонні напірні трубопроводи. Азбестоцементні, чавунні і пластмасові трубопроводи. Гідравлічний удар в напірних трубопроводах. .(лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/0 год., самостійна робота – 10/10 год.).

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1	Компоновка споруд насосних станцій	2	
2	Гідромеханічне і енергетичне обладнання насосних станцій	2	
3	Трубопроводи і їх арматура всередині будівлі насосної станції	2	2-
4	Будівлі насосних стацій	2	2
5	Допоміжне обладнання насосних станцій	2	
6	Водозабірні споруди насосних станцій	2	2
7	Водовипускні споруди	2	2
8	Напірні трубопроводи	2	-
Всього:		16	8

Методи
оцінювання та
структура оцінки

Методи оцінювання знань ґрунтуються на проведенні контролю роботи студентів та оцінюванні ступеня засвоєння пройденого матеріалу.

Поточний контроль знань студентів здійснюється під час лекційних та практичних занять наступним чином:

- перегляд конспектів лекцій, написаних в аудиторії чи в режимі on-line;
- усне опитування студентів під час лекції та практичних занять;
- перевірка виконаних практичних завдань;
- перевірка індивідуальних завдань.

Сумарна кількість балів за лекції складає 30 б., за практичні заняття – 30 б. Ступінь засвоєння студентами пройденого матеріалу оцінюється шляхом тестування з використанням технічних засобів. Рівень засвоєння знань студентами за контрольними модулями 1 і 2 проводиться у Центрі незалежного оцінювання знань шляхом тестування. Знання за кожним контрольним модулем оцінюються у 20 б. Таким чином, максимальна оцінка поточних знань за

дисципліною «Насосні станції» становить 100 б. (лекції 30 б., практичні – 30 б., модуль 1 – 20 б., модуль 2 – 20 б.).

Структуру оцінки за модулями 1 і 2 можна охарактеризувати даними такої таблиці.

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	105	30	0,4	0-12
2	30	2	2,0	0-4
3	15	1	4,0	0-4
Всього	150	33		0-20

У тестове завдання входить 150 питань з трьома рівнями складності: 1 рівень – 105 питань, 2 рівень – 30 питань, 3 рівень – 15 питань. В один білет входять 30 питань першого рівня, 2 питання другого і 1 питання третього рівня складності. Оцінка відповіді за одне питання становить: 1 рівень – 0,4 б., 2 рівень – 2,0 б., 3 рівень – 4,0 б. При цьому максимальна оцінка за один модуль дорівнює 20,0 б.

Питання 1-го рівня допускають кілька правильних відповідей, 2-го рівня – дві правильні відповіді, а 3-го рівня – лише одну правильну відповідь.

Лінки на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість їм подання апеляції.

- Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування;
- Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти;
- Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний контроль) зі змінами та доповненнями.

<https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Насосні станції» є складовою частиною дисциплін, необхідних для підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 145 «Гідроенергетика». Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із раніше вивчених дисциплін: «Гідравлічні машини», «Основи проектування та експлуатації гідроенергетичних об'єктів»,

Поєднання
навчання та
досліджень

«Гідротехнічні споруди енергетичних об'єктів і систем», «Гідрогазодинаміка», «Теоретична механіка». Матеріал курсу «Насосні станції» необхідний для подальшого вивчення дисциплін «Спеціальні насосні станції», «Гідроакумуючі електростанції», «Гідроенергетичне обладнання станцій».

Результати досліджень студентів за науковими індивідуальними темами висвітлюються в рефератах, курсових проектах і магістерських роботах, доповідях на науково-технічних конференціях, наукових публікаціях у «Студентському віснику» НУВГП (ISSN 2313-0431), а також обговорюються під час практичних і лабораторних занять. Результати наукових досліджень викладачів висвітлюються в наукових звітах, статтях, дисертаціях, впроваджуються у навчальний процес (що фіксується у робочих програмах та силабусах) і використовуються при проведенні лекційних, практичних та лабораторних занять.

Інформаційні
ресурси

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

- 1 Г.Герасимов. Проектування автоматизованих насосних станцій підкачки. Навчальний посібник-довідник. Рівне.: 2005, 599с.
2. Насосы и насосные станции / В.Ф.Чебаевский, К.О.Вишневский и др. Под ред. В.Ф.Чебаевского, - М.: Агропромиздат, 1989, -416с.
3. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок / В.В.Рычагов и др. Под ред. В.Ф.Чебаевского. – М.,: Колос, 1982, -320с.

Додаткова

4. Насосы и мелиоративные насосные станции / Петрик А.Д., Подласов А.В., Евреенко Ю.П. Под ред. Петрика А.Д., -Львов: Вища школа, 1987. -168с.
5. Каталог. Насосы применяемые в мелиорации. –М.: Трест «Росоргтехводстрой», 1988, 229с.
6. Карелин В.Я., Минаев А.В. Насосы и насосные станции: Учеб. для вузов. -М.: Стройиздат. 1986, -

320с.: ил.

Інформаційні ресурси

1. Стандарт вищої освіти України. Ступінь вищої освіти бакалавр, галузь знань 14 Електрична інженерія, спеціальність 145 Гідроенергетика. - Київ, 2019, – 16 с.
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/06/25/145-gidroenergetika-magistr.pdf>
2. Освітньо-професійна програма «Гідроенергетика», першого рівня вищої освіти за спеціальністю 145 Гідроенергетика галузі знань 14 Електрична інженерія, кваліфікація: Бакалавр з гідроенергетики, Рівне, 2020. – 15с.
http://ep3.nuwm.edu.ua/18541/1/opp_ge_magistr_2020.pdf
3. Наукова бібліотека НУВГП (33000 м. Рівне, вул. Олексі Новака, 75) / (Електронний ресурс). – Режим доступу:
http://nuwm.edu.ua/naukova_biblioteka/
<http://ep3.nuwm.edu.ua/cgi/stats/report/authors/1782d145acd7cea30a13621693953d0a/>.
4. Веб-сторінка ПАТ«Укргідроенерго». / (Електронний ресурс). – Режим доступу: <http://uge.gov.ua/>.
5. Веб-сторінка ПАТ«Укргідропроєкт». / (Електронний ресурс). – Режим доступу: <http://uhp.karkov.ua/ua/>.

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

Дедлайни та перескладання

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Студенти повинні виконати ряд практичних завдань для оцінювання. Одним із важливих елементів оцінки є своєчасне подання оцінки. У реальному світі оцінки, які подаються навіть через кілька секунд після закінчення терміну, не приймаються. Відповідно до духу надання максимально реалістичного досвіду, та ж політика буде дотримуватися в аудиторії. Пізні роботи не приймаються. Викладач може продовжити терміни, якщо у студента є пом'якшуючі обставини. Студенти можуть звернутися до свого викладача в разі виникнення особистих чи надзвичайних ситуацій.

Правила академічної доброчесності

Цілісність – найцінніша риса будівельної галузі. Довіру потрібно заробити. Одного разу втративши довіру, важко її повернути.

Всі студенти, співробітники та викладачі НУВГП мають бути чесними у своїх стосунках, що застосовується і поширюється на поведінку та дії, пов'язані з навчальною роботою. Студентоцентризм має вирішальне значення для розуміння серйозності ставлення до академічної недоброчесності та неправомірної поведінки. Студенти мають самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці. У той час як студентам рекомендується працювати один з одним та обмінюватися ідеями, обмін текстом, кодом чи будь-яким подібним для окремих завдань є недопустимим. Ніколи не існує прийняттого приводу для плагіату чи обману. Академічна недоброчесність в університеті неприпустима.

Студенти, які порушують Кодекс честі університету, не отримають бали за це завдання, а в разі грубих порушень, курс не буде їм зараховано, студенти будуть направлені на повторне вивчення.

При здачі індивідуальних навчально-дослідницьких робіт може проводитись перевірка на плагіат.

В цілому студенти та викладачі мають дотримуватись

- Положення про запобігання плагіату випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти зі змінами та доповненнями
- Кодекс честі студентів
- Кодекс честі наукових, науково-педагогічних і педагогічних працівників НУВГП
- Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП

<http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Вимоги до
відвідування

У випадку пропуску заняття (лікарняні, мобільність, т. ін.). відпрацювати можна при проведенні занять з іншою групою за тою ж темою або під час консультацій студент отримує індивідуальне завдання і виконує його в вільний від занять час в ауд.436 (комп'ютерний клас кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ). Пропущений на заняттях матеріал опрацьовується студентами шляхом написання реферату за заданою темою.

При карантині лекції проводяться за допомогою Google Meet за корпоративними профілями (використовуються мобільні телефони та ноутбуки, а також мультимедійні засоби).

Неформальна та інформальна освіта надається у відповідності з Положенням про неформальну та інформальну освіту НУВГП, затверджене Вченою радою НУВГП (Протокол №4 від 24 квітня 2020 р.).

<https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdzili/centr-neformaljnoji-osviti/dokumenti>

ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*	Після проведення перших занять студентам буде запропоновано відповісти на ряд питань щодо врахування в поточному курсі їх побажань. Після завершення курсу для покращення якості викладання освітнього компоненту і отримання зворотного зв'язку від здобувачів вищої освіти також буде запропоновано заповнити Google форму.
Оновлення*	Силабус переглядається кожного навчального року. При цьому враховуються пропозиції стейкхолдерів, а також побажання студентів, висловлені під час занять та в процесі опитування (анкетування).
Навчання осіб з інвалідністю	Організація навчання людей з інвалідністю проводиться за дотриманням вимог нормативних документів, розроблених в НУВГП: http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju
Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання	При цьому враховуються прохання здобувачів вищої освіти з особливими потребами в організації навчання. Досвід і знання представників виробництва використовуються в основному, через співробітників ПрАТ «Укргідропроект» (м. Харків), де функціонує філіал кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ. Співробітники цього товариства використовують інформацію, отриману при проектуванні гідроенергетичних об'єктів у В'єтнамі, Венесуелі, Ефіопії та інших країнах.

*** пункти, які обов'язково потрібно заповнити**

Лектор

*Веремчук Анатолій Іванович,
к.т.н., доцент*